

Strahlentelex



Informationsdienst • Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex

Nr. 96-97 / 5. Jahrgang

10. Januar 1991

Strahlengefährdung durch Ärzte

Bis zu 20.000 Krebstote jährlich durch Röntgenuntersuchungen in der Bundesrepublik

Durch die Anwendung von Strahlung in der Medizin werden insgesamt die größten künstlichen Strahlenbelastungen verursacht. Bis zu 20.000 Menschen können jedes Jahr in den alten Bundesländern an den Spätfolgen von Röntgenuntersuchungen sterben, schätzt die Gesellschaft für Strahlenschutz. Die Deutsche Röntgengesellschaft ist über solche Meldungen verschreckt. Was rechnerisch und theoretisch möglich sei, könne praktisch doch nicht immer nachvollzogen werden.

Die Bremer Physikerin Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake schätzte im September 1990 in Göttingen auf einer gemeinsamen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik, des Fachverbandes für Strahlenschutz, der Schweizerischen Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik und der Vereinigung Deut-

scher Strahlenschutzärzte, daß in den alten Bundesländern jährlich 13.000 Krebstote oder mehr als Spätfolgen diagnostischer Strahlenbelastung durch Ärzte verursacht sein könnten. Diese Schätzung, die von der von Schmitz-Feuerhake im vergangenen Jahr mitgegründeten Gesellschaft für Strahlenschutz über-

Fortsetzung Seite 2

Neue ICRP-Empfehlungen

Die Internationale Strahlenschutzkommission empfiehlt nach langem Zögern nun ebenfalls geringere Belastungshöchstwerte

Im November des vergangenen Jahres tagte die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) in Großbritannien im Hauptquartier der britischen Strahlenschutzbehörde (NRPB) in Oxfordshire. Zweck des Treffens war die Aktualisierung der veralteten ICRP-Empfehlungen von 1977 (ICRP-26). Ein Vorentwurf der jetzt verabschiedeten Empfehlungen war im Februar 1990 erstellt und intern diskutiert worden.

Neue Daten und neue Interpretationen früherer Informationen deuteten nun mit ziemlicher Gewissheit darauf hin, daß einige der mit ionisierender Strahlung verbundenen Risiken etwa dreimal höher eingeschätzt werden müssen als früher, ließ die Kommission am 12. November 1990 verlautbaren. Damit hat die ICRP nach langjährigem Zögern nun auch gewisse Konsequenzen aus der Neubewertung der Dosis- und Sterblichkeitsdaten (Dosisrevision) von Hiroshima und Nagasaki gezogen.

Eine Änderung, die die ICRP vornahm, ist die Verringerung des Grenzwertes für beruflich strahlenbelastete Personen von bisher 50 (5.000 Millirem = 5 rem) auf jetzt 20 Millisievert (2.000 Millirem = 2 rem) pro Jahr, gemittelt über 5 Jahre. Dabei soll die Dosis in keinem Jahr 50 Millisievert überschreiten. Die neue Grenzwertempfehlung für die Belastung der Bevölkerung lautet jetzt 1 Millisievert (100 Millirem) pro Jahr. Bisher waren es jährlich 5 Millisievert (500 Millirem).

Im allgemeinen werden diese Grenzwerte jedoch nicht auf natürliche Strahlenquellen und auch nicht auf die medizinischen Bestrahlungen von Patienten angewendet. Ebenso will die Kommission ihre Empfehlungen nicht auf atomare Unfälle und nicht auf bereits vorhandene überhöhte Belastungen angewandt wissen, die Entscheidungen über Gegenmaßnahmen erfordern. Dies soll den Ländern offenbar ermöglichen, nöti-

genfalls „flexible Grenzwertregelungen“ zu treffen, wie sich der Fachverband für Strahlenschutz in einem Kommentar dazu ausdrückt.

Bereits Anfang Oktober des vergangenen Jahres hatte sich auf einem in München veranstalteten Symposium des Technischen Überwachungsvereins (TÜV) Bayern, Professor Wolfgang Jacobi von der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung in Neuherberg, selbst Mitglied sowohl der ICRP als auch der bundesdeutschen Strahlenschutzkommission, dahingehend geäußert, daß diese neuen Empfehlungen in der Bundesrepublik bereits zum Teil in der neugefaßten Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989 berücksichtigt seien. Mit der Einführung der Lebenszeitdosis von 400 Millisievert (40.000 Millirem = 40 rem) für beruflich Strahlenbelastete, werde auf ein Arbeitsleben von 40 Jahren bezogen eine durchschnittliche Jahresdosis von 10 Millisievert (1.000 Millirem = 1 rem) eingehalten.

Die neuen Empfehlungen werden vielfach als unzureichend angesehen. Unabhängige Experten bestimmten entgegen den Auffassungen von ICRP und nationalen Strahlenschutzbehörden ein 10 mal größeres Krebsrisiko durch ionisierende Strahlen, als bisher in den Strahlenschutzbestimmungen angenommen (vergl. Wolfgang Köhlein und Rudi H. Nussbaum in Strahlentelex 90-91/1990 v.4.10.90).

Aus dem Inhalt:

Krebsgefährdung durch Röntgenuntersuchungen	1-4
Gesundheitsgefährdung durch Radonkuren	4-6
Neue ICRP-Empfehlungen	1
Im Überblick: Schokolade, Honig, Fisch, Fleisch	6,7

Fortsetzung von Seite 1

Bis zu 20.000 Krebstote jährlich durch Röntgenuntersuchungen in der Bundesrepublik

nommen wurde, sorgte für Aufsehen in den Reihen der Strahlenschützer und für Erschrecken und Abwehr bei der Deutschen Röntgengesellschaft.

Die nach langjähriger Diskussion jetzt auch von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) anerkannte Neubewertung der Dosismetrie- und Sterbedaten von Hiroshima und Nagasaki ist die Grundlage für diese Abschätzung. Diese Dosisrevision ist deshalb so bedeutsam für den Strahlenschutz, erklärt Schmitz-Feuerhake, weil man nunmehr Dosis-Wirkungskurven einer locker ionisierenden Strahlung vor sich hat. Entgegen anderen Annahmen zeige der lineare Verlauf und eine Reihe anderer Indizien, daß nicht von einer nennenswerten Verringerung der Strahlenwirkung beim Herunterrechnen von den hohen Dosen der Atombombenexplosionen in Hiroshima und Nagasaki auf Strahlenbelastungen von niedriger Dosisleistung ausgegangen werden könne. Die von der Radiation Effects Research Foundation (RERF) in Hiroshima ermittelten Krebssterblichkeiten seien im Umwelt- und Arbeitsschutz unreduziert anzusetzen.

Historisch, so Schmitz-Feuerhake, stellen sich die Krebssterblichkeiten bei den japanischen Überlebenden der Atombombenabwürfe wie folgt dar:

RERF-Report 9-1987 (Preston und Pierce): 1.800 Tote

pro 10.000 Personen und Sievert bei einem relativen Bewertungsfaktor (RBW) für Neutronen von 5.

RERF-Report 12-1987 (Shimizu, Kato, Schull, Preston, Fujita, Pierce):

1.600 Tote pro 10.000 Personen und Sievert bei einem RBW-Faktor für Neutronen von 5.

RERF-Report 5-1988 (Shimizu, Kato, Schull):

1.300 Tote pro 10.000 Personen und Sievert bei einem RBW-Faktor für Neutronen von 10.

Diese enorme Erhöhung der Zahlenwerte gegenüber den früheren Annahmen kommt durch die Verwendung des relativen Risikomodells zustande, erklärt Schmitz-Feuerhake, das heißt man habe erkannt, daß - außer für Leukämie - die Krebsraten nach Bestrahlung in ähnlicher Weise ansteigen wie die Spontanraten.

Erst 1950, nach dem frühen Tod der am stärksten Verstrahlten und Schwächsten, war mit der systematischen Untersuchung der Überlebenden des Bombenabwurfs begonnen worden. Diese Überlebenden stellen eine Auslese dar, die immunologisch besonders widerstandsfähig sind. Einwohner der beiden Städte, die bei der Explosion nicht in der Stadt waren, zumindest

zum Teil aber dem nachfolgenden Fallout ausgesetzt waren, bilden zudem die sogenannte Kontrollgruppe für den statistischen Vergleich. Deshalb können die so gewonnenen Risikoabschätzungen noch nicht kritiklos auf die normale Bevölkerung übertragen werden.

Schmitz-Feuerhake schätzt daher das Risiko noch etwas höher ein und rechnet mit mindestens 1.500 Toten pro 10.000 Personen und Sievert (pro 10.000 Personen, die einer Strahlenbelastung von 1 Sievert (=100 rem) oder pro 1 Million Personen, die einer Strahlenbelastung von 0,01 Sievert (=1 rem = 1000 Millirem) ausgesetzt waren) zur Abschätzung von Spätschäden. Die neueren Auswertungen der japanischen Daten stellen auch keinen grundsätzlichen Widerspruch mehr dar zu der nach vorgeburtlicher Röntgendiagnostik gefundenen Krebssterblichkeit von Kindern (Oxfordstudie von Stewart, Kneale u.a.), betont Schmitz-Feuerhake, deren Kausalzusammenhang mit der Niederdosisbestrahlung durch Dosis-Wirkungsbeziehungen belegt ist. Daraus und aus den japanischen Daten schätzt Schmitz-Feuerhake die in der Tabelle 1 dargestellten Verdopplungsdosen für die Krebssterblichkeit.

Ein nennenswerter Teil davon könnte durch bessere Aufklärung und strengere Indikationsstellung sicherlich vermieden werden, meint Schmitz-Feuerhake. Die weibliche Brust gehört zu den strahlenempfindlichsten Geweben. Durch Mammographie als „Vorsorge“-Untersuchung würden wahrscheinlich mehr Krebse erzeugt als früherkannt.

Die Grenzwerte für beruflich Strahlenexponierte müßten drastisch gesenkt werden, trotz der inzwischen in der Bundesrepublik eingeführten Begrenzung der Arbeitszeitdosis auf insgesamt 400 Millisievert (40 rem) während eines Arbeitslebens. Denn dies bedeute immer noch eine 40-prozentige Erhöhung des Individualrisikos, an Krebs zu sterben.

Die circa 150.000 beruflich der Strahlung ausgesetzten medizinisch Beschäftigten erhielten 1981 bis 1984 nach amtlicher Dosimetrie eine Kollektivdosis von im Mittel 29 Sievert pro Jahr (früher war die Dosis höher). Das bedeutet, so Schmitz-Feuerhake, 4 Krebstote pro Jahr, wobei die grundsätzliche Anerkennung durch die Berufsgenossenschaft noch aussteht.

In der öffentlichen Auseinandersetzung um diese Risikoabschätzung wird Schmitz-Feuerhake von dem Münchner Arzt und Strahlenbiologen Professor Dr. Edmund Lengfelder, Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz, unterstützt. Zum Schutz des Patienten, so Lengfelder,

Tabelle 1

Verdopplungsdosen für die Krebssterblichkeit

nach Schmitz-Feuerhake, Sept. 1990

Lebensalter bei Bestrahlung	Verdopplung der Leukämiesterblichkeit bei jeweils	Verdopplung der Gesamt-krebssterblichkeit bei jeweils
vorgeburtlich,		
alle Trimester	3 Millisievert	3 Millisievert
1. Trimester	1 Millisievert	1 Millisievert
Kinder jünger 10 Jahre	50 Millisievert	380 Millisievert
Erwachsene	200 Millisievert	1000 Millisievert

(1 Millisievert = 100 Millirem)

Daraus folgt, so Schmitz-Feuerhake, daß die natürliche Strahlenbelastung für etwa 4 Prozent der vorkommenden Krebstode verantwortlich ist, ohne Radon in den Häusern, das schätzungsweise 10 bis 15 Prozent der vorkommenden Lungenkrebstote verursacht.

Die medizinische Strahlenbelastung durch Diagnostik wird in der Bundesrepublik Deutschland im Mittel zu jährlich 1,5 Millisievert oder 150 Millirem geschätzt, rechnet Schmitz-Feuerhake weiter. Daraus ergeben sich 13.000 Krebstote pro Jahr in den alten Bundesländern als Spätfolge etwa von Röntgenuntersuchungen.

müsse vom höchstmöglichen Krebsrisiko ausgegangen werden. Die oberste Grenze der Risikoabschätzung sei genauso wahrscheinlich wie die unterste. Etliche tausend Krebstote jährlich durch Röntgenuntersuchungen würden es jedenfalls wohl sein.

Der Münchner Radiologe Professor Dr. Paul Gerhardt, Präsident der Deutschen Röntgengesellschaft, wehrt diese Einschätzung öffentlich ab. Es sei nicht gerechtfertigt, die Bevölkerung derart zu verunsichern, erklärte er auf einer Pressekonferenz in Düsseldorf. Zwar sei die hohe Abschätzung des strahlenverursachten Krebsrisikos rechnerisch oh-

Fortsetzung Seite 3

Fortsetzung von Seite 2

Bis zu 20.000 Krebstote jährlich durch Röntgenuntersuchungen in der Bundesrepublik

ne Zweifel möglich, doch in der Praxis nicht immer nachvollziehbar. „Wir ziehen Tote nicht ins Kalkül“, erklärt Gerhardt. Wenn überhaupt eine Aussage möglich sei, so sei die Zahl der Betroffenen eher gering. Bei der „fachgerechten Anwendung von Röntgenstrahlung“ bestehe kein Risiko.

Nur ein Teil der Röntgenuntersuchungen entspricht dem Standard

Von stets „fachgerechter Anwendung“ kann in der ärztlichen Praxis jedoch nicht ausgegangen werden. Fast 75 Millionen Röntgenuntersuchungen sollen 1990 in den alten Bundesländern durchgeführt worden sein. Das sind jährlich durchschnittlich 1,2 Untersuchungen pro Bundesbürger. Jede zehnte Röntgenaufnahme wandert in den Papierkorb, jedes dritte Röntgengerät überschreitet die für eine Organaufnahme erforderliche Strahlendosis, meldet etwa die Ärzte-Zeitung. Patienten bekämen zu hohe Strahlendosen, weil die Filmentwicklung im argen liege. Über ein Drittel (35 Prozent) der jährlich 1,4 bis 1,6 Millionen Magenuntersuchungen zum Beispiel gelten als unzureichend und noch einmal soviel als nur eingeschränkt verwertbar, zitiert die Ärzte-Zeitung den Radiologen Professor Dr. Hans Stender aus Hannover und Dr. Thomas Giesen, Leiter des Referates Arbeitsmedizin im Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. Nur 30 von 100 radiologischen Magenuntersuchungen entsprächen dem Standard.

Kinder werden zu oft geröntgt

Die Krebsentstehung durch Strahlung hängt ganz wesentlich vom Lebensalter ab. Kinder sind wegen ihrer schnelleren Zellteilung und der großen Erlebenswahrscheinlichkeit des Krebses um ein Vielfaches strahlengefährdeter als Erwachsene. Deshalb müssen Röntgenuntersuchungen bei Kindern stark eingeschränkt werden.

Kinder werden zu oft geröntgt, kritisiert denn auch der Verein Demokratischer Ärztinnen und Ärzte (VDÄÄ) in einer Presseerklärung:

- Beckenuntersuchungen bei Säuglingen seien heute durch die Möglichkeit, mit Hilfe von Ultraschall Hüftgelenk dysplasien zu erkennen, nur noch in Ausnahmefällen zu veranlassen.
- Die mehrfachen Röntgenaufnahmen des Schädels bei kieferorthopä-

discher Behandlung von Kindern seien wegen der hohen Strahlenempfindlichkeit des blutbildenden Knochenmarks im Schädelbereich kritisch zu überprüfen und auf ein Minimum zu senken.

- Aufnahmen des Schädels bei einfachen Kopfplatzwunden ohne jeden Hinweis auf eine Gehirnerschütterung seien unter Abwägung der Langzeitriskien durch Beobachtung der Kinder ersetzbar.

- Die neuerdings rasant zunehmenden röntgenologischen Knochendichtemessungen bei Frauen nach der Menopause müßten hinsichtlich ihrer Krebsauslösung überprüft werden, zumal eine therapeutische Konsequenz bei eingetretener Knochenbrüchigkeit durch Kalkmangel (Osteoporose) fehle.

- Solange unentschieden ist, ob Mammographien - bei Frauen unter 35 Jahren - mehr Krebse auslösen als entdecken, sei Zurückhaltung geboten.

Orthopäden, Urologen und Internisten mit eigenem Röntgengerät sind der Verführung zu mehr Röntgenaufnahmen besonders ausgesetzt

Röntgendiagnostik ist sinnvoll, notwendig und manchmal lebensrettend, erklären der Frankfurter Orthopäde Dr. Winfried Beck und die Mühlheimer Radiologin Dr. Birgit Drexler-Gormann vom VDÄÄ. Die

mögliche gesundheitliche Langzeitwirkung sei gegen den medizinischen Nutzen abzuwägen. In der Bundesrepublik Deutschland scheine diese Abwägung zugunsten einer unkritischen Anwendung von Röntgenstrahlen in der Medizin verschoben zu sein. Ein entscheidendes Hindernis auf dem Wege zur Verringerung der hohen Zahl der Röntgenuntersuchungen sei der ökonomische Anreiz zur Durchführung solcher Untersuchungen. Röntgeneinrichtungen amortisieren sich umso schneller, je häufiger damit Untersuchungen durchgeführt werden. Teilgebetsradiologen wie Orthopäden, Urologen und Internisten, legten selbst die Notwendigkeit zur Röntgenuntersuchung fest, bestimmten also die Untersuchungshäufigkeit und die Auslastung ihres Röntgengerätes. Vollradiologen dagegen könnten nur auf Überweisungen hin tätig werden und deshalb die Untersuchungsmenge nicht derart beeinflussen.

Mehr Ärzte erzeugen mehr Röntgenaufnahmen und höhere Strahlenbelastungen

Je mehr Ärzte es in einer Bevölkerung gibt, desto größer ist die Zahl der jährlichen Röntgenaufnahmen und desto größer ist die gesamte verabreichte medizinische Strahlendosis. Das zeigte B.G. Bennett vom Wissenschaftlichen Komitee der Vereinten Nationen für die Wirkung der Atomstrahlen (UNSCEAR) Anfang April 1990 auf einer Tagung in Oxford (Großbritannien) in einer Übersicht über die Strahlenexposition durch medizinische Anwendung von

Fortsetzung Seite 4

Tabelle 2

Übersicht über die Strahlenbelastung durch medizinische Anwendung von Röntgenstrahlung

nach B. G. Bennett (UNSCEAR), April 1990
(zitiert nach FS-Rundschreiben 4/90 v.25.11.1990, S.15)

	Region I z.B. USA Japan Europa	Region II z.B. China Brasilien Mexiko	Region III z.B. Indien Sri Lanka	Region IV z.B. Nigeria
Bevölkerung im Millionen	1300	1750	1220	730
Anzahl Personen pro Arzt	weniger als 1000	1000-3000	3000-10000	mehr als 10000
Anzahl der Röntgenaufnahmen pro 1000 Personen und Jahr	800	150	50	weniger als 30
gesamte mittlere medizinische effektive Dosis pro Person und Jahr in Millisievert	1	0,2	0,06	0,03
mittlere effektive Dosis nur durch Zahn-Röntgenaufnahmen pro Person und Jahr in Millisievert	0,01	0,002	0,0006	0,0003
mittlere effektive Dosis nur durch Nuklearmedizin pro Person und Jahr in Millisievert	0,05	0,004	0,001	0,0005

(1 Millisievert = 100 Millirem)

Radon-Heilbäder**Gesundheitsgefährdung durch Radonkuren**

Als um die Jahrhundertwende das Ehepaar Curie in Paris neue Entdeckungen über natürliche Radioaktivität machte, begeisterte das viele Menschen. Besonders begeistert waren diejenigen, die schon immer der Meinung waren, daß Wässer aus heißen Quellen heilende Wirkungen haben.

Zum ersten mal konnte man damals wissenschaftlich die Existenz von Radium und seinen Folgeprodukten („Emanationen“) in solchen Quellen vorführen. Mit Radioaktivitätsmessungen wurde dann auch in Bergwerkstollen begonnen. Noch nach dem zweiten Weltkrieg waren deutsche und österreichische Wissenschaftler der Überzeugung, daß der balneologische, der kurtherapeutische Nutzen, die schädigende Wirkung der Radioaktivität bei weitem übertreffe. Dabei wird dem Edelgas Radon eine große Bedeutung beigemessen. Radon entsteht beim radioaktiven Zerfall von Radium. Durch kleine Strahlendosen soll, ähnlich wie

kleinste Stoffmengen in der Homöopathie, eine positive Wirkung auf den Organismus ausgeübt werden. Diese Hoffnung wird mit dem Begriff „Hormesis“ gekennzeichnet. Gelten soll auch hier das Prinzip von Paracelsus, der im 16. Jahrhundert formuliert hatte: „Allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift ist“.

Mag das bis heute für Arzneimittel gelten, so hat sich doch spätestens seit der Mitte der sechziger Jahre dieses Jahrhunderts die wissenschaftliche Lehrmeinung durchgesetzt, daß dies im Falle der Radioaktivität nicht gilt: Jede auch noch so kleine Strahlendosis kann einen Schaden im Zellgewebe erzeugen. Es gibt keine untere Grenzdosis oder Schwelle, bis zu der Schäden nicht zu befürchten sind.

Bis heute gibt es in Kurorten wie Bad Gastein, Bad Kreuznach und Bad Münster sogenannte Heilstollen, in die Kurgäste zum Einatmen (Inhalieren) von Radon geführt werden.

In Bad Münster wird die Inhalation unter Hauben durchgeführt. Dabei warnte auch die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) vor Radonkuren. Bei ihrem Treffen 1987 in Como in Italien erklärte sie besorgt, ihr lägen Berichte vor, daß Radonbelastungen ausschließlich zum Zwecke der Erholung vorgenommen würden. Die Kommission erinnere daran, daß solche Handlungsweisen ein erhöhtes Risiko für Lungenkrebs zur Folge hätten.

Im Rahmen einer beim Kölner Katalyse-Institut im Juli 1990 fertiggestellten Praktikumsarbeit des Studenten Harry Dresel, ist dieser ausführlich der Frage nach dem positiven Nutzen von Radonkuren für die Menschheit nachgegangen. Nach drei unterschiedlichen Methoden und Modellen berechnet Dresel die Strahlendosen in den Kurorten und macht Abschätzungen zum gesundheitlichen Gefährdungspotential von Radonkuren. Dresel untersucht beispielhaft die Zustände in den Heilbädern Bad Gastein, Bad Kreuznach und Bad Münster.

Bad Gastein

Bad Gastein in Österreich liegt etwa 1.000 Meter über dem Meeresspiegel und hat 17 Quellpunkte, aus denen täglich rund 5 Millionen Liter Thermalwasser mit einer Temperatur von bis zu 47 Grad Celsius zu Tage treten. Der Radongehalt der Quellen reicht von 160 bis 3.500 Becquerel pro Liter Wasser. Im Durchschnitt sind es 1.480 Becquerel pro Liter. Die Gesamtaktivität des pro Jahr austretenden Wassers liegt bei rund 2 Billionen Becquerel. Das Thermalwasser, in dem die Kurgäste baden, hat einen Gehalt von 670 Becquerel Radon pro Liter, die Wassertemperatur beträgt 44 Grad Celsius.

Das Klima in den sogenannten Heilstollen, zu denen die Kurgäste zum Inhalieren in den Berg einfahren, ist wie folgt charakterisiert:

- der mittlere Radongehalt beträgt etwa 160.000 Becquerel pro Kubikmeter Stollenluft,
- die Lufttemperatur beträgt zwischen 38 und 41 Grad Celsius, je nach Stollenabschnitt,
- die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 75 bis 90 Prozent.

Bei einer Radonkur erfolgen in der Regel jeden 2. Tag Einfahrten in den Stollen, das heißt 10 bis 12 Mal während drei Wochen. Einschließlich Umkleiden dauert eine Einfahrt rund 2 Stunden. Radonkurgäste verbringen also 20 bis 24 Stunden im Stollen und in seiner näheren Umgebung.

Angeboten werden solche Kuren zur Linderung bei primärer Polyarthrit, Morbus Bechterew, degenerativen rheumatischen Erkrankungen, Bronchialasthma, peripheren Durch-

Fortsetzung Seite 5

Fortsetzung von Seite 3

Bis zu 20.000 Krebstote jährlich durch Röntgenuntersuchungen in der Bundesrepublik

Röntgenstrahlen (Tabelle 2).

In praktisch allen Ländern, in denen Erhebungen über medizinische Strahlenbelastungen durchgeführt werden, stellt danach diese den größten zivilisationsbedingten Beitrag dar, wenn man vom Radon in Häusern absieht. In Ländern mit technologischem Nachholbedarf, wie Brasilien, sind nach Bennett die einzelnen medizinischen Dosen bei der Röntgendiagnostik etwa zweimal höher als in den hochindustrialisierten Ländern Europas und Nordamerikas und im Zunehmen begriffen, während sie in letzteren abnehmen. Insgesamt jedoch sind die Belastungen in den hochindustrialisierten Ländern wegen der größeren Zahl der Untersuchungen mehrfach höher, wie die Tabelle 2 ausweist. Dabei sind die Länder der Welt entsprechend ihrer Ärztedichte in vier Regionen von I bis IV eingeteilt. In der Region I machen die Brustkorb- (Thorax-), Extremitäten- und Unterleibsaufnahmen etwa zwei Drittel und in den anderen Regionen etwa fünf Sechstel aller medizinischen Röntgenaufnahmen aus.

Im Rundschreiben 4/90 vom 25. November 1990 des Fachverbandes für Strahlenschutz (Seite 15) werden die mittleren jährlichen Dosisbelastungen durch Röntgendiagnostik pro Person in der Sowjetunion mit 1,2 Millisievert (120 Millirem), in den USA mit 0,5 Millisievert, in England mit 0,3 Millisievert und in Holland mit 0,6 Millisievert angege-

ben. Die vorher genannten 1,5 Millisievert pro Jahr und Person als mittlere medizinische Strahlenbelastung in der Bundesrepublik Deutschland liegt somit deutlich im oberen Belastungsbereich. Fazit: Die Strahlenschutzpraxis und die Praxis der medizinischen Strahlenanwendung hinkt hinter dem Erkenntnisstand der Wissenschaft deutlich hinterher.

Referenzen:

Schmitz-Feuerhake, Inge: Folgerungen aus neuen Erkenntnissen über Niederdosiseffekte für die Anwendung ionisierender Strahlung in der medizinischen Diagnostik. In Dietrich Harder (Hrsg.): Strahlenschutz im medizinischen Bereich und an Beschleunigern, Tagungsband, Göttingen 1990.

Bennett, G.B.: Übersicht über die Strahlenexposition durch medizinische Anwendung von Röntgenstrahlung. Nach H.R. Völkle, in Fachverband für Strahlenschutz, Rundschreiben 4/90 v.25.11.1990, S.15.

Verein Demokratische Ärztinnen und Ärzte, Presseerklärung v.14.11.90, Frankfurt/M.

Schwing, Claus: Zu viele Aufnahmen, zuviel Ausschuss und oft zu hohe Strahlenexposition; Ärztezeitung v.15.5.90. 20000 Krebstote durch Röntgen? - Diese Zahl ist aus der Luft gegriffen; Ärzte-Zeitung v.20.12.90. Zum Schutz des Patienten ist vom höchstmöglichen Krebsrisiko auszugehen; Ärzte-Zeitung v.20.12.90. ●

Gesundheitsgefährdung durch Radonkuren

blutungsstörungen, Sklerodermie, neurologischen Erkrankungen, hormonellen und vegetativen Störungen wie weiblicher Hypogonitismus, Dystrophia adiposagenitalis und Impotentia coendi, generandi.

Bad Kreuznach

Bad Kreuznach liegt nur 50 Meter über dem Meeresspiegel und hat drei Quellen zur Förderung von Thermalwasser zur Verfügung. Je nach Entnahmetiefe reicht der Radongehalt von 110 bis 810 Becquerel pro Liter. Der Deutsche Bäderverband e.V. legt einen Mindestwert von 666 Becquerel Radon pro Liter für die Anerkennung von Heilbädern fest. Das trifft in Bad Kreuznach nur für zwei Quellen zu, die aus einer Tiefe von 110 Metern Wasser mit 740 und 810 Becquerel pro Liter liefern.

Das Klima im Bad Kreuznacher Heilstollen ist wie folgt:

- der mittlere Radongehalt beträgt 130.000 Becquerel pro Kubikmeter Stollenluft und
- die mittlere Lufttemperatur liegt bei 22 bis 24 Grad Celsius.

Über die Luftfeuchtigkeit gibt es keine Angaben. Durchgeführt wird die Kur wie in Bad Gastein. Angeboten wird sie hier bei rheumatischen Erkrankungen, progredienter chronischer Polyarthritus rheumatica, Morbus Bechterew, Arthrosen und Spondylosen mit Brachialgie, Ischialgie, bei rheumatischen Nerven- und Muskelerkrankungen sowie bei prä- und postmenopausalen Beschwerden bei Frauen.

Bad Münster

Bad Münster am Stein-Ebernburg ist das älteste Heilbad Deutschlands. 1478 wurde die Heilquelle erstmals erwähnt. Wie Bad Kreuznach liegt auch Bad Münster etwa 50 Meter über dem Meer. Genutzt wird nur eine Quelle, aus der täglich circa 1.800 Kubikmeter radonhaltiges Natrium-Clorid-Wasser artesisch austritt. Die Wassertemperatur beträgt bis zu 37 Grad Celsius.

In einem abgeschlossenen Quellsammelbehälter wird das Wasser gefördert und gespeichert. Genutzt wird es als Radon-Thermalwasser zum Baden, zur Radon-Emanation zum Inhalieren und als Solwasser zum Trinken. Während einer Inhalation ist mit einer Radonkonzentration von 370.000 bis 555.000 Becquerel pro Kubikmeter zu rechnen. Dies ist 2- bis 5-fach mehr als in Bad Gastein oder Bad Kreuznach.

Die Inhalationskur erfolgt dabei jedoch nicht in Bergwerksstollen, sondern auf Inhalationsplätzen mit Hauben und Einströmstutzen. Das Radon gelangt so direkt aus der Quelle über ein Kanalsystem zum Patienten. Eine Sitzung dauert 5 bis 30 Minuten.

Als Indikationen werden hier angegeben: chronischer Gelenkrheumatismus, versteifende Wirbelsäulenerkrankung, degenerative Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen wie Arthrosen deformans und Spondylosis deformans, sowie Folgezustände nach Lähmungen und Gicht.

Baden-Baden

Baden Baden liegt ähnlich wie Bad Kreuznach und Bad Münster nur wenige Meter über dem Meeresspiegel am Fuße des Nordschwarzwaldes und verfügt noch über Bäder aus römischer Zeit. Radonkuren können hier jedoch nicht durchgeführt werden, da die Quellen nicht über radonhaltiges Wasser verfügen.

Als Indikationen für einen Kur-aufenthalt werden hier ebenfalls angegeben: Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates (Arthritis, etc...), Herz- und Gefäßerkrankungen, Erkrankungen des Nervensystems, Frauenleiden (weiblicher Hypogonitismus, prä- und postmenopausale Beschwerden, etc...), Erkrankungen der Atemwege (Bronchialasthma, etc...).

Radon wirkt speziell auf die Lunge

Radon und speziell seine kurzlebigen Folgeprodukte wirken mit ihrer kaskadenförmigen Abfolge von radioaktiven Alpha- und Beta-Zerfällen beim Einatmen speziell auf das Lungen- und Bronchialgewebe und können zu Lungenkrebs führen. Die Strahlendosen bei einer Radonkur in den genannten Bädern schätzt Dresel nach 3 verschiedenen Modellen ab: nach Jacobi, nach Pohl und nach Genrich.

Abschätzung nach Jacobi

Wolfgang Jacobi von der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung in Neuherberg bei München ist Mitglied sowohl der Internationalen als auch der bundesdeutschen Strahlenschutzkommission. Nach ihm berechnet Dresel folgende **Lungendosen** bei einer Radon-Inhalationskur in

Bad Gastein 90 Millisievert
oder 9.000 Millirem

Bad Kreuznach 70 Millisievert
oder 7.000 Millirem
Bad Münster 130 Millisievert
oder 13.000 Millirem

Die **effektive Äquivalentdosis** beträgt dann bei einer Wichtung der Lunge mit 13 Prozent der Organdosis für

Bad Gastein 11,7 Millisievert
oder 1.170 Millirem
Bad Kreuznach 9,1 Millisievert
oder 910 Millirem
Bad Münster 16,9 Millisievert
oder 1.690 Millirem

Dabei wird davon ausgegangen, daß eine Radon-Inhalationskur maximal 12 Einfahrten in den Stollen à 2 Stunden gleich 24 Stunden beträgt. Ein erwachsener Mensch mit einem Atemvolumen von 13,8 Litern pro Minute würde bei einer Aktivität von 160 Becquerel Radon pro Liter Luft demnach während dieser Zeit 32 Millionen Becquerel Radon einatmen. Das sind innerhalb von 24 Stunden 10 mal soviel wie sonst beim Aufenthalt in Häusern mit durchschnittlich 50 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft innerhalb eines ganzen Jahres. Bei der werden Rechnung sowohl die verschiedenen Gleichgewichtskonzentrationen der Radonfolgeprodukte in der Luft als auch deren unterschiedliche Verteilung im Atemtrakt (im tubulären, bronchialen und pulmonären Bereich) berücksichtigt. Für die relative biologische Wirksamkeit von Alpha-Strahlung verwendet Dresel den Qualitätsfaktor von 20.

Den errechneten und hier genannten Betrag der Dosis für Bad Münster hält Dresel dabei für etwa 50 Prozent zu hoch, weil der Anteil an Aerosolen unter den Inhalationshauben dort nicht gleich dem in den Bergwerksstollen sei. Deshalb sei eine Verringerung auf die Hälfte vorzunehmen. Das gilt auch für die Werte zu Bad Münster nach den folgenden Abschätzungen.

Abschätzung nach Pohl

Egon Pohl von der Abteilung für Biophysik am Institut für Allgemeine Biologie, Biochemie und Biophysik der Universität Salzburg in Österreich, hat mit seinen Mitarbeitern langjährige Untersuchungen speziell in Bad Gastein durchgeführt. Für Pohl gelten als „kritisches Organ“ die Basalzellen der segmentalen und subsegmentalen Bronchien. Dresel berechnet nach Pohl für 24 Stunden Radon-Inhalation folgende **Lungendosis** in

Bad Gastein 140 Millisievert
oder 14.000 Millirem
Bad Kreuznach 130 Millisievert
oder 13.000 Millirem
Bad Münster 240 Millisievert
oder 24.000 Millirem

Fortsetzung Seite 6

Im Überblick

Das Umweltinstitut München ermittelte im vergangenen Monat kurz vor Weihnachten folgende Belastungen in **Schokolade**:

Fortsetzung von Seite 5

Gesundheitsgefährdung durch Radonkuren

Daraus folgt für die **effektive Äquivalentdosis** in

Bad Gastein	18,2 Millisievert oder 1.820 Millirem
Bad Kreuznach	16,9 Millisievert oder 1.690 Millirem
Bad Münster	31,2 Millisievert oder 3.120 Millirem

wobei die Werte für Bad Münster wieder als 50 Prozent zu hoch eingeschätzt werden.

Abschätzung nach Genrich

Genrich legt seinen Berechnungen das Working Level Month (WLM) mit einem Gleichgewichtsfaktor zu den Radon-Folgeprodukte von 0,7 zugrunde. 1 WLM soll danach in den Basalzellen der Lunge eine Dosis von 80 Millisievert oder 8.000 Millirem erzeugen. Für den Kurpatienten errechnet Dresel danach nach 24 Stunden folgende **Lungendosen** in

Bad Gastein	260 Millisievert oder 26.000 Millirem
Bad Kreuznach	220 Millisievert oder 22.000 Millirem
Bad Münster	460 Millisievert oder 46.000 Millirem

Für die **effektive Äquivalentdosis** ergibt sich dann in

Bad Gastein	33,8 Millisievert oder 3.380 Millirem
Bad Kreuznach	28,6 Millisievert oder 2.860 Millirem
Bad Münster	59,8 Millisievert oder 5.980 Millirem

wobei die Werte für Bad Münster wieder als 50 Prozent zu hoch eingeschätzt werden.

Weshalb nicht einfach nach Baden-Baden fahren?

Die Bestrahlung im Heilstollen ist jedoch nicht die einzige, die ein Kurgast während seines 3- bis 4-wöchigen Aufenthaltes erhält. Dresel erwähnt die ebenfalls erhöhten Belastungen in den verschiedenen Zonen des Kurortes (im Kurhaus, im Zentrum und in der Peripherie des Ortes, etc.) durch die Radonquellen. Insgesamt sei das 4- bis 6-fache der normalen natürlichen Strahlenbelastung im Jahr der Kur zu erwarten.

Dresel kalkuliert nach heute gängigen Risikoabschätzungen zusammenfassend: Ein viermaliger Besuch einer Radonkur ist ungefähr gleichzusetzen mit einem lebenslangen Wohnen in einem Haus mit einer durchschnittlich um 40 bis 45

Becquerel pro Kubikmeter erhöhten Radonkonzentration in der Raumluft. Durchschnittlich hat ein deutscher Bürger in seiner Wohnung etwa 50 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft. Damit wäre das zusätzliche Risiko, während der Lebenszeit durch Radon Lungenkrebs zu bekommen, nach viermaligem Kurbesuch etwa doppelt so hoch wie ohne Radonkur. Und würde sich jeder Bundesbürger viermal im Leben einer Radonkur unterziehen, bedeute dies, daß mit einer Zahl von zusätzlich 1.900 Lungenkrebstoten pro Jahr durch Radon gerechnet werden müßte.

Die positive Wirkung einer Kur soll nicht in Abrede gestellt werden, meint Dresel. Abschalten vom alltäglichen Stress, der sogenannte Urlaubseffekt und nicht zuletzt die Suggestion, alles Notwendige werde getan, um das Leiden des Patienten zu vermindern, tragen zu einer positiven Wirkung bei. Darüber hinaus sollte man auch nicht vergessen, daß in Heilstollen erhöhte Temperaturen herrschen, was einer saunaähnlichen Situation entspricht. In der Broschüre des Bäderverbandes e.V. in Bonn, „Deutsche Heilbäder und Kurorte“, merkt Dresel an, stimmen die Heilanzeigen der Kurorte Baden-Baden und Bad Kreuznach bis auf die Heilanzeigen Stoffwechselerkrankungen überein (von Hauterkrankungen und Erkrankungen im Kindesalter einmal abgesehen). Und beim Vergleich zwischen Baden-Baden und Bad Münster lassen sich überhaupt keine Unterschiede feststellen. Es ist zu bezweifeln, daß ein zusätzlicher Einsatz von Radon bessere Heilerfolge bringt. Sollte sich dies bestätigen, so stellt sich die Frage, weshalb man einen Kurort mit Radoninhalation wählt, wenn es ohne Radon die gleichen Heilerfolge gibt. Bis heute jedenfalls ist eine biopositive Wirkung des Radon wissenschaftlich nicht nachgewiesen.

Referenz

Dresel, Harry: Radonkuren - ein biopositiver Nutzen für die Menschheit? Katalyse-Institut für angewandte Umweltforschung, Köln, Juli 1990. ●

Richtwertempfehlungen: In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft (EG) gilt ein Grenzwert für die Cäsium-Gesamtaktivität von 600 Becquerel pro Kilogramm für Nahrungsmittel, die aus Drittländern eingeführt werden, und von 370 Becquerel pro Kilogramm für Milch und Säuglingsnahrung. Unabhängige Experten rieten auf der Grundlage der Bestimmungen der geltenden Strahlenschutzverordnung von 1976 zu Nahrung mit höchstens 30 bis 50 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität für Erwachsene und mit höchstens 10 bis 20 Becquerel pro Kilogramm für Kinder, stillende und schwangere Frauen. Dabei wurde von einem Anteil von 1 Prozent Strontium-90 bezogen auf den Aktivitätsgehalt an Cäsium-137 in Nahrungsmitteln ausgegangen. Der tatsächliche Strontium-Gehalt in der Nahrung liegt jedoch höher, wie Untersuchungsergebnisse zeigen. Deshalb und wegen Unsicherheiten bei den Bewertungsgrundlagen wird jetzt meist nur noch bis zu 5 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität als Höchstwert für Kindernahrung empfohlen.

Banjo Knusperstückchen, Mars GmbH	
Viersen	7,2
Nuts, Nuts Holland, Hd.11.4.91	1,6
Ritter Sport Nougat, Ritter Schokolade Waldenbach	2,3
Ritter Sport Trauben-Nuß, Ritter Schokolade Waldenbach	2,7
Ritter Sport Weiße Vollnuss, Hd. 11.91	3,8
Ritter Sport Vollnuss, Hd.10.91	2,7
Glassana Vollmilch Haselnuß, Wissol	1,2
Böhme Milchsokolade mit Toffee, Wissol	15,4
Schoko Toffee Bonbon, Wissol	0,6
Knabber Münzen Bonbon mit Nougatfüllung, Wissol	2,3

Dazu merkt das Umweltinstitut München ergänzend an: Für die Cäsium-Meßwerte von Schokoladeprodukten ist die Verwendung von hochbelasteten Haselnüssen entscheidend. Sämtliche Haselnuß-Schokoladen zeigten erhöhte Meßwerte. Vom Verzehr der besonders hoch belasteten Produkte werde abgeraten.

Honig

Bienenhonig v. Oderbruch/DDR, Ernte 1990	kleiner als 1
Bienenhonig aus Friedland-Neubrandenburg/DDR, Ernte 1990	4
Tropic Bee „Wildhonig med Kakafran Florida“ (Wabenhonig), USA gekauft in Llungby/Schweden	8
Mischhonig aus Marwitz/DDR, 18.7.90	kleiner als 0,7
Rapshonig aus Marwitz/DDR, 18.7.90	kleiner als 0,4
Robinienhonig aus Berlin-West, Mai 1990	0,5 bis 0,8
Lindenblütenhonig aus Berlin, 3 Proben v.13.,14.,15.7.90	kleiner als 0,3 bis 1,6
Linden/Wald-Honig aus Berlin, 7.7.90	2,35
Obst/Weißdorn-Honig aus Berlin, 15.7.90	kleiner als 0,3
Heidehonig von 1989 aus Achterhoek/Niederlande	502
Heidehonig vom Sept.1990 aus 3041 Wolterdingen	18

Verschiedenes

Trinkwasser, Notbrunnen Bremerhaven, 25.7.1990	0,2
schwarzer Tee, Kauf Febr.1990 im Iran	8
Rohtabak vom 19.10.90 aus Jugoslawien	36
Eßkastanien aus Italien, 12.90	1,9
Eßkastanien aus Rumänien, 12.90	13,1
Walnüsse aus Ungarn, 12.90	1,7

Fortsetzung Seite 7

Im Überblick

Fortsetzung von Seite 6

Zander aus Brandenburg, 18.12.90	44,2
Hecht aus Brandenburg, 27.11.90	58,5
Aal in Öl aus den Masuren/Polen, Sommer 1990	13
Scholle aus Dänemark, 4.12.90	0,7
Rinderniere aus Brandenburg, 15.12.90	9,4
Hirschgulasch mit Pfifferlingen und Waldpreiselbeeren, Menü bei IKEA Hamburg, 29.11.90	27
Rehkitz aus Westendorf/Tirol 26.11.90	1.102
Rehgulasch aus Niedersachsen, Kauf 11.12.90 in 2870 Delmenhorst	63
Heidelbeeren aus der Nordheide, 2110 Buchholz-Holm, Ernte 09.90	70
Heidelbeeren aus der Nordheide, Büsenbachtal Würme, Ernte 09.90	84
Heidelbeer-Nektar, Rabenhorst, Hd. 02.92	23

(Vorstehende Zahlenangaben, soweit nicht anders angegeben, in Becquerel Cäsium-Gesamtaktivität pro Kilogramm; Ch. = Chargenbezeichnung, Hd. = Haltbarkeitsdatum)

Im Überblick, Quellen:

- Messungen der Unabhängigen Meßstelle Berlin des Strahlentelex.
- Wochenberichte der Strahlenmeßstelle des Berliner Senats v.30.11.-27.12.90.
- Umweltinstitut München, Wochenlisten 35+36/90 v.2.u.17.12.90.
- Elternverein Restrisiko Wiesbaden, Strahlenbericht v.20.12.90.
- Elternverein Restrisiko Emsland, Lingen, Meßlisten v.21.11.-11.12.90.
- Eltern f. unbelastete Nahrung e.V., Kiel, Meßw.-Info 24/90 v.14.12.90.
- Landesmeßstelle für Radioaktivität an der Universität Bremen, Meßliste v.1.11.-27.12.90.
- Universität Oldenburg, Radioaktivitätsmeßstelle des FB Physik, Meßliste für den 14.9.-12.12.90.

Die Schweiz nach Tschernobyl

Der Tessin und die Ostschweiz litten am meisten unter dem Tschernobyl-Fallout

Seit 1988 hätten die meisten Meßwerte für Hauptnahrungsmittel wie Milch, Milchprodukte, Gemüse und Fleisch wieder unter einigen Becquerel pro Kilogramm gelegen. Wenn auch im Winter 1986/87 infolge der Verfütterung von Cäsium-kontaminiertem Heu aus den Monaten Mai/Juni 1986 nochmals ein Anstieg bei Milch und Milchprodukten sowie Fleisch zu verzeichnen gewesen sei, habe sich die Lage nach dem Reaktorunfall in seinem Lande

relativ rasch „normalisiert“. Das erklärt Dr. H.R. Völkle von der Abteilung Strahlenschutz des Schweizerischen Bundesamtes für Gesundheitswesen in einem jetzt veröffentlichten Bericht.

In einigen Spezialfällen allerdings sei zunächst kein Rückgang der Aktivitäten festzustellen gewesen, weil entweder eine selektive Anreicherung des radioaktiven Cäsiums stattfand oder weil sich das vorhandene Cäsium-Reservoir nur langsam abbaute. Dies betrifft vor allem Wildfleisch, Pilze und Fische.

Wildfleisch

Im Haarwild, vor allem dem aus dem Tessin und der Ostschweiz, erreichten die Cäsium-137-Konzentrationen im Mai und Juni 1986 Werte bis mehrere Tausend Becquerel pro Kilogramm. Teilweise galt das auch für Fleisch von Ziegen und Schafen aus denselben Regionen. In den darauffolgenden Jahren nahmen sie bis auf einige hundert Becquerel pro Kilogramm ab. Während noch 1987 und 1988 bis einige tausend Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm aufraten, zeigten die bis Winter 1989/90 erhobenen Stichproben nach Völkle Werte unter 1.000 Becquerel pro Kilogramm, mit einer Ausnahme von 1.200 Becquerel. 80 Prozent der Werte hätten unter 200 Becquerel pro Kilogramm gelegen.

Pilze

Auch Proben von Pilzen (insbesondere Maronenröhrlinge und Zigeunerpilze) zeigten laut Völkle 1986 im Tes-

sin Cäsium-137-Werte bis 20.000 Becquerel pro Kilogramm. (Hinweis: Dazu kamen damals noch etwa 50 Prozent Cäsium-134, weshalb die Cäsium-Gesamtaktivität etwa 30.000 Becquerel pro Kilogramm betragen hat. d.Red.) Auch in den Jahren 1987 und 1988, so Völkle weiter, enthielten Maronenröhrlinge im Tessin noch Werte von einigen Tausend bis 10.000 Becquerel pro Kilogramm. 1989 seien in tessiner Maronenröhrlingen und Zigeunerpilzen noch bis 6.000 Becquerel pro Kilogramm gemessen worden. Davon sind einige hundert bis 1.000 Becquerel pro Kilogramm altes, das heißt vom Atom-bombenfallout der früheren in der Atmosphäre durchgeführten Tests stammendes Cäsium-137. Steinpilze und andere Pilzarten haben laut Völkle dabei Aktivitäten von weniger als 200 Becquerel pro Kilogramm enthalten. Mit zunehmender Höhe des Fundortes der Pilze sei ein geringerer Anstieg der Aktivitätswerte zu verzeichnen gewesen.

Fische

Bei den Fischen, so Völkle, insbesondere jenen aus dem Luganersee, traten im Sommer 1986 Werte bis einige Tausend Becquerel pro Kilogramm auf und ein Rückgang sei bis zum Frühjahr 1987 nicht zu erkennen gewesen. Bei den Edelfischen hätten die Werte etwa doppelt so hoch gelegen wie bei Weissfischen. Im September 1986 wurde deshalb vom Schweizerischen Bundesrat ein Ver-

Fortsetzung Seite 8

An das Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21

Strahlentelex-Abonnement

O Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex** ab der Ausgabe Nr. _____ zum Preis von DM 86,- für 24 Ausgaben bzw. 12 Doppelnummern jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und nach Erhalt der Rechnung, wenn das **Strahlentelex** weiter zugestellt werden soll.

Ort/Datum, Unterschrift: _____

Vertrauensgarantie: Ich kann/Wir können das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen.

Ort/Datum, Unterschrift: _____

O **Einzugsermächtigung:** Ich gestatte hiermit, den Betrag für das Abonnement jährlich bei Fälligkeit abzubuchen und zwar von meinem Konto

Nr.: _____

bei: _____

Bankleitzahl: _____

Ort/Datum, Unterschrift: _____

O Ja, ich will/wir wollen für das **Strahlentelex** Abonnenten werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu _____ Stück kostenlose Probeexemplare.

O Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenk-Abonnement an folgende Adresse:

Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Absender/Rechnungsadresse: Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Kurz bemerkt

Fortsetzung von Seite 7

Der Tessin und die Ostschweiz litten am meisten unter dem Tschernobyl-Fallout

bot erlassen, im Luganersee zu fischen und Fische aus diesem See in den Verkauf zu bringen. (Das Strahlentelex hatte darüber berichtet). Dieser See liegt im Gebiet mit dem höchsten Tschernobyl-Fallout in der Schweiz. Als mögliche Erklärung der hohen Aktivitätswerte in den Fischen wird angeführt, daß sich der Luganersee zur Zeit des radioaktiven Fallouts Anfang Mai 1986 bereits im geschichteten Zustand befunden habe, und sich deshalb die Radionuklide in der obersten Wasserschicht und im Plankton anreichern konnten. Im weiteren habe Cäsium in lebenden Fischen eine relativ lange biologische Halbwertszeit von etwa einem Jahr. Am 9. Juli 1988 ist das Fischereiverbot für den Luganersee wieder aufgehoben worden. Ende 1988 habe die Radioaktivität in den Fischen im Mittel für beide Cäsium zusammen unter 1.000 Becquerel pro Kilogramm gelegen.

Der Reaktorunfall von Tschernobyl, so faßt Völkle zusammen, habe für die Schweizer Bevölkerung im Durchschnitt eine zusätzliche Strahlendosis von 0,5 Millisievert (50 Millirem) pro Person verursacht, wovon die Bevölkerung bereits bis Ende 1989 etwa 80 Prozent aufgenommen habe.

Referenz

Schweizerisches Bundesamt für Gesundheitswesen, Abt. Strahlenschutz, Redaktion: H.R.Völkle: Die Schweiz vier Jahre nach dem Reaktorunfall Tschernobyl; FS RS 4/90, S.20-22. ●

UdSSR

100.000 Krebstote in Region für Atomversuche

Rund 500.000 Menschen sind in der Nähe der zentralasiatischen sowjetischen Testregion für Atomversuche radioaktiv verstrahlt worden. 100.000 von ihnen starben bereits durch Krebserkrankungen, die durch die radioaktiven Strahlen hervorgerufen worden waren.

Wie der Leiter des sowjetischen Instituts für Strahlenkunde, Dr. Boris Gusew, jetzt in Hiroshima berichtete, lebte die halbe Million Menschen bis zu 550 Kilometer entfernt um das Atomgelände von Semipalatinsk in der zentralasiatischen Sowjetrepublik Kasachstan. Rund 200 Atombomben wurden dort nach Angaben Gusews zwischen 1949 und 1965 zu Testzwecken oberirdisch gezündet. Allein zwischen 1955 und 1960 sei die Zahl der Leukämiefälle

in der Region um 70 Prozent gestiegen. Doppelt so viele Kinder wie in anderen Gebieten seien vor Vollendung ihres ersten Lebensjahres gestorben. Im Oktober 1989 waren die Atomversuche in Semipalatinsk nach Protesten der Bevölkerung in Kasachstan gestoppt worden. (AFP)●

Tschernobyl/Bonn

Die Bundesregierung steckt den Kopf in den Sand

Die Bundesregierung will gesundheitliche Strahlenfolgen des Unfalls von Tschernobyl in den betroffenen Gebieten der Sowjetunion nicht anerkennen. Das ergibt sich aus der Antwort der Bundesregierung vom 5. November 1990 auf eine Anfrage der SPD-Fraktion im Bundestag (Drucksache 11/8421 vom 05.11.1990). „Chronische Erkrankungen, die auf Strahlenexposition zurückzuführen wären, sind bei der Bevölkerung der betroffenen Gebiete nicht bekannt und auch nicht zu erwarten“, behauptet die Bundesregierung wörtlich. Entgegen anderslautenden Berichten seien ihr auch „keine genetischen Schäden an Tier- und Pflanzenwelt in der Umgebung des Kernreaktors Tschernobyl bekannt.“ Trotzdem will die Bundesregierung aber helfen: Sie stelle Experten und Meßfahrzeuge bereit, um die sowjetische Bevölkerung über die Strahlenbelastung zu informieren. Der Bevölkerung solle dadurch „eine Rückkehr zu normalen Lebensformen“ ermöglicht werden. Außerdem sei die Schenkung einer Molke-Dekontaminationsanlage beabsichtigt. ●

Lingen

Strahlenmolke auf 100 Becquerel pro Kilogramm „entseucht“

Bis zu 100 Becquerel pro Kilogramm enthält das Molkepulver immer noch, dessen „Entseuchung“ jetzt im stillgelegten Atomkraftwerk Lingen im Emsland beendet wurde. Insgesamt 5.000 Tonnen verseuchtes Molkepulver aus der bayerischen Käseproduktion waren dort seit dem Frühjahr 1989 mit einem von Professor Franz Roiner, Hannover, entwickelten Ionenaustauschverfahren behandelt worden. Bei dem mit ursprünglich bis 8.000 Becquerel Cäsium pro Kilogramm belasteten Molkepulver handelt es sich um eine Erblast des Tschernobyl-Unfalls von 1986. Nach Abschluß der Aktion werde jetzt geprüft, ob die Anlage der Sowjetunion unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden könne. Das teilte das Bundesumweltministerium am 14. Dezember 1990 in Bonn mit. Das behandelte Molkepulver wird jetzt Tierfutter beigemischt. Die Kosten der Aktion werden mit annähernd 70 Millionen Mark angegeben. ●

Hamburg

Seit über 4 Jahren Telefonansage zu Radioaktivität in Lebensmitteln

Unter der Rufnummer 1159 gibt es in Hamburg zum Ortstarif seit über 4 Jahren jeden Monat eine Telefonansage zum Gehalt radioaktiver Stoffe in Lebensmitteln. Diese Ansage, für die auswärtige Anrufer 040 vorwählen müssen, wurde in der Folge des Reaktorunfalls von Tschernobyl von der Hamburger Gesundheitsbehörde eingerichtet und gibt weiterhin aktuelle Hinweise zur Belastungssituation. ●

Stichwortregister 1990

Hinweis in eigener Sache

Die Herstellung des Sach- und Namensregisters für den Jahrgang 4-1990 des Strahlentelex hat sich etwas verzögert. Sie werden es deshalb erst mit der Februar-Ausgabe erhalten. Wir bitten dafür um Nachsicht. d.Red. ●

Strahlentelex

Informationsdienst * Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21. Tel. 030 / 394 89 60.

Herausgeber und Verlag: GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex.

Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Dersee (verantw.), Dipl.-Ing. Bernd Lehmann.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Berlin, Dr. med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr. med. Ellis Huber, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Frankfurt/M., Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.Do. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentelex erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat als Doppelnummer. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Doppelnummern frei Haus. Einzel-exemplare DM 8,-.

Vertrauensgarantie: Eine Kündigung ist jederzeit und ohne Einhaltung von Fristen möglich.

Kontoverbindung: B.Lehmann, Sonderkonto Strahlenmessung, Konto-Nr. 199701-109, Postgiroamt Berlin West (Bankleitzahl 100 100 10).

Satz: In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Vertrieb: Datenkontor, E.Feige, H.Slesiona, Badensche Str.29, 1000 Berlin 31.

Die im Strahlentelex gewählten Produktbezeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.

© Copyright 1991 bei GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288